

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-036405

(43)Date of publication of application : 05.02.2004

(51)Int.Cl. F01N 3/02
B01D 46/42
B01D 53/94
F01N 3/08
F01N 3/20
F01N 3/24
F01N 3/28
F02D 41/04

(21)Application number : 2002-190652

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 28.06.2002

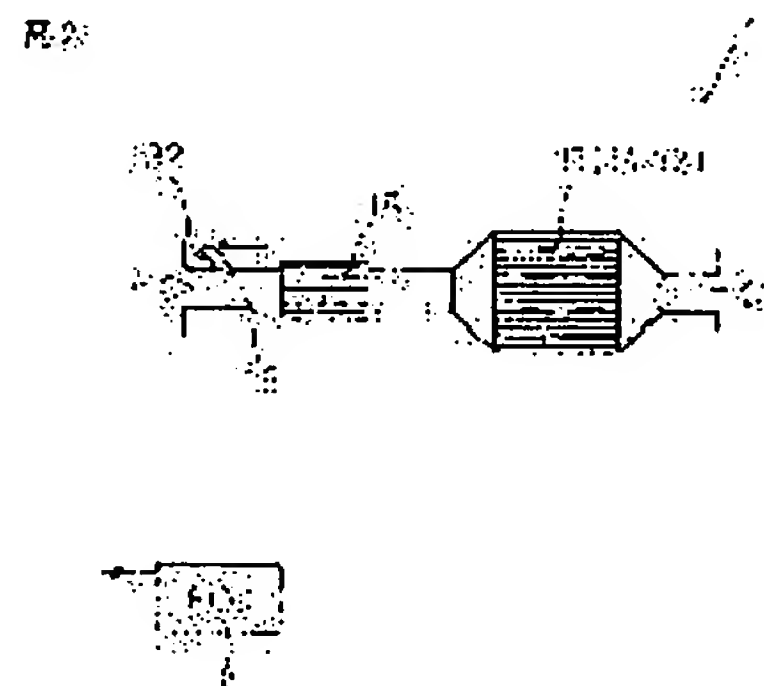
(72)Inventor : ASANUMA TAKAMITSU

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust emission control device for excellently oxidizing-removing collecting particulates in an NOx storage agent carrying filter arranged downstream of an NOx storage agent of a separate body.

SOLUTION: The filter collects and oxidizes/removes the particulates in exhaust gas. The exhaust emission control device 10 has the filter 13 for carrying the NOx storage agent having the action for storing NOx when the air fuel ratio of the flowing exhaust gas is lean, releasing the stored NOx when the air fuel ratio becomes small and reducing/purifying the released NOx when a reducing agent exists and an upstream side NOx storage agent 15 arranged on the upstream side of the filter 13 in an exhaust gas passage in the NOx storage agent having the action. The exhaust emission control device 10 is characterized by having an inflow NOx quantity control means 32 for controlling an NOx quantity flowing in the filter 13 by allowing the NOx released from the upstream side NOx storage agent 15 to flow in the filter 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-36405

(P2004-36405A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004. 2. 5)

(51) Int.Cl.⁷

FO1N 3/02
BO1D 46/42
BO1D 53/94
FO1N 3/08
FO1N 3/20

FI

FO1N 3/02 321B
FO1N 3/02 321A
BO1D 46/42 B
FO1N 3/08 G
FO1N 3/08 ZABA

テーマコード (参考)

3G090
3G091
3G301
4D048
4D058

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-190652 (P2002-190652)
(22) 出願日 平成14年6月28日 (2002. 6. 28)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(74) 代理人 100077517
弁理士 石田 敬
(74) 代理人 100092624
弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人 100082898
弁理士 西山 雅也
(72) 発明者 浅沼 孝充
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム (参考) 3G090 AA03 BA01 CA01 DA10 EA02
EA07

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化装置

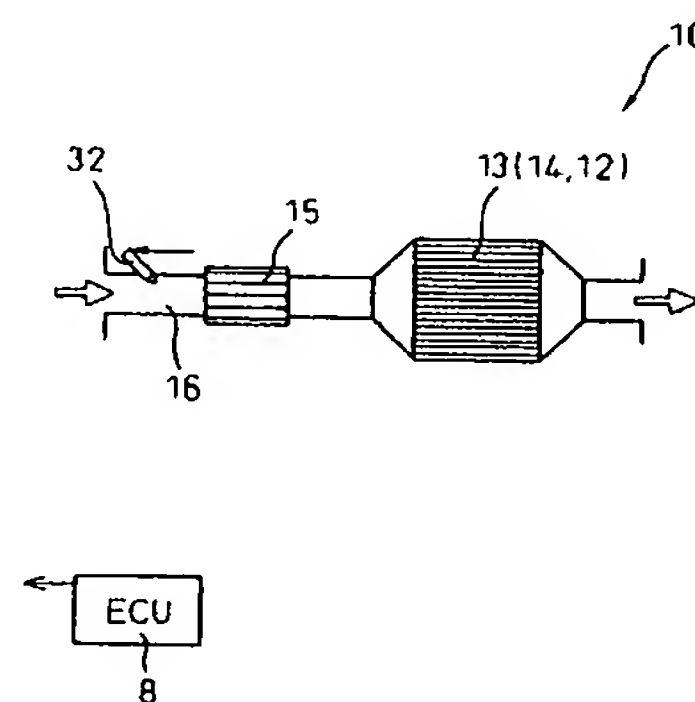
(57) 【要約】

【課題】 別体のNO_x吸蔵剤の下流に配置されたNO_x吸蔵剤担持フィルタにおける捕集微粒子の酸化除去が良好に行われる排気ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 排気ガス中の微粒子を捕集して酸化除去するフィルタであって、流通排気ガスの空燃比がリーンの時にNO_xを吸蔵し、空燃比が小さくなると吸蔵したNO_xを放出し且つ還元剤が存在していれば放出したNO_xを還元浄化する作用を有するNO_x吸蔵剤が担持されたフィルタ13と、上記作用を有するNO_x吸蔵剤であって排気ガス通路において上記フィルタ13の上流側に配置される上流側NO_x吸蔵剤15とを具備する排気ガス浄化装置10において、上記上流側NO_x吸蔵剤15から放出させたNO_xを上記フィルタ13へ流入させることで、上記フィルタ13に流入するNO_x量を制御する流入NO_x量制御手段32を具備していることを特徴とする排気ガス浄化装置10を提供する。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気ガス通路に配置されて内燃機関から排出される排気ガス中の微粒子を捕集し、該微粒子を酸化除去するパティキュレートフィルタであって、流通する排気ガスの空燃比がリーンの時に NO_x を吸蔵し、流通する排気ガスの空燃比が小さくなると吸蔵した NO_x を放出し且つ還元剤が存在していれば放出した NO_x を還元浄化する作用を有する NO_x 吸蔵剤が担持されたパティキュレートフィルタと、

上記作用を有する NO_x 吸蔵剤であって、排気ガス通路において上記パティキュレートフィルタの上流側に配置される上流側 NO_x 吸蔵剤と、を具備する排気ガス浄化装置において、

上記上流側 NO_x 吸蔵剤から放出させた NO_x を上記パティキュレートフィルタへ流入させることで、上記パティキュレートフィルタに流入する NO_x 量を制御する流入 NO_x 量制御手段を具備していることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項2】

上記流入 NO_x 量制御手段が、上記上流側 NO_x 吸蔵剤に流入する排気ガスの空燃比と所望の空燃比に維持する時間との少なくとも一方を調整することにより上記パティキュレートフィルタに流入する NO_x 量を制御する、請求項1に記載の排気ガス浄化装置。

【請求項3】

上記流入 NO_x 量制御手段が、上記上流側 NO_x 吸蔵剤から放出させる NO_x 量と上記上流側 NO_x 吸蔵剤において還元浄化される NO_x 量とを調整することにより上記パティキュレートフィルタに流入する NO_x 量を制御する、請求項2または3に記載の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排気ガスを浄化する技術に関し、特に、排気ガス中の微粒子と窒素酸化物(NO_x)とを同時に除去するようにした排気ガス浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車等に搭載される筒内噴射型の内燃機関、例えばディーゼル機関では、排気ガス中に含まれる煤等の微粒子(排気微粒子)を除去すると共に窒素酸化物(NO_x)を除去することが要求されている。このような要求に対し、従来より NO_x 吸蔵剤が担持されたパティキュレートフィルタ(以下、「 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ」という)を内燃機関の排気ガス通路に配置するようにした装置が提案されていたが、そのうちの1タイプとして、近年では上記のような NO_x 吸蔵剤担持フィルタの上流側に別の NO_x 吸蔵剤を配置した構成が提案されている。

【0003】

上記構成の一つ目の目的は、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタの NO_x 吸蔵能力を補うことである。上記 NO_x 吸蔵剤担持フィルタに高い NO_x 吸蔵能力を具備させるために多くの NO_x 吸蔵剤を担持させると、フィルタの細孔を塞いでしまっパティキュレートを十分捕集できなかつたり、圧損が大きくなって機関の出力を低下させる要因となるためである。そこで、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタの上流に NO_x 吸蔵剤を配置することで、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタの NO_x 吸蔵能力を補う。二つ目の目的は機関から排出される SOF (可溶有機成分(*Soluble Organic Fraction*))分が NO_x 吸蔵剤担持フィルタに流入するのを抑制することである。機関から排出される SOF 分が NO_x 吸蔵剤担持フィルタに多量に流入すると、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタに捕集されたパティキュレートと結合し、圧損が大きくなる要因となる。そこで上流側 NO_x 吸蔵剤で SOF 分を酸化させ、下流の NO_x 吸蔵剤担持フィルタに SOF 分を流入させないようにしている。

【0004】

ところで、このように用いられる NO_x 吸蔵剤（パティキュレートフィルタに担持されたものを含む。）は、排気ガスの空燃比がリーン時には NO_x を吸蔵し、排気ガス中の空燃比が小さくなると吸蔵した NO_x を放出し且つ排気ガス中に HC や CO 等の還元剤が存在していれば放出した NO_x を還元浄化する作用（ NO_x の吸蔵放出及び還元作用）を有している。そこで、上述したような NO_x 吸蔵剤を排気ガス通路に配置したタイプの装置においては、 NO_x 吸蔵剤のこのような作用を利用して、排気ガスの空燃比がリーンの時に排気ガス中の NO_x を NO_x 吸蔵剤に吸蔵させ、一定期間使用して NO_x 吸蔵剤の吸蔵能力が低下した時に NO_x 吸蔵剤の上流側で還元剤（燃料）を添加する等して、 NO_x 吸蔵剤に吸蔵した NO_x を放出させると共に還元浄化するようにしている。ここで、上述のような NO_x 吸蔵剤からの NO_x の放出は、通常、 NO_x 吸蔵剤の温度が所定温度（例えば 250°C 程度）以上の場合に行われるため、上記のような還元剤の添加には NO_x 吸蔵剤を昇温する目的もある。

【0005】

一方、上記の NO_x 吸蔵剤担持フィルタにおいては更に、排気ガス中の排気微粒子が捕集されて酸化除去される。そして、この排気微粒子の酸化除去作用には、担持されている NO_x 吸蔵剤による NO_x の吸蔵及び放出作用が大きく関係している。すなわち、後に詳述するように、 NO_x 吸蔵剤が NO_x を吸蔵する際、並びに NO_x を放出する際には、その過程において活性酸素が生成され、この活性酸素が上記の排気微粒子の酸化除去作用を促進する効果を有している。つまり、 NO_x の吸蔵及び放出が行われることで捕集された排気微粒子の酸化除去が促進されることになる。

【0006】

したがって、上述したような NO_x 吸蔵剤担持フィルタの上流側に別の NO_x 吸蔵剤（以下、「上流側 NO_x 吸蔵剤」という）を配置した構成の排気ガス浄化装置において、上流側 NO_x 吸蔵剤によって機関から排出される NO_x の殆どが吸蔵及び還元浄化されてしまう場合には、下流の NO_x 吸蔵剤担持フィルタに十分な NO_x が供給されず、 NO_x の吸蔵及び放出が起こらないために捕集した排気微粒子の酸化除去作用が抑制されてしまい排気微粒子の酸化除去が良好に行なわれない場合がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的は、排気ガス通路に NO_x 吸蔵剤担持フィルタを配置し、そのフィルタの上流側に更に別の NO_x 吸蔵剤を配置した排気ガス浄化装置において、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタにおける捕集排気微粒子の酸化除去が良好に行われるようにした排気ガス浄化装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載された排気ガス浄化装置を提供する。

【0009】

1番目の発明は、排気ガス通路に配置されて内燃機関から排出される排気ガス中の微粒子を捕集し、その微粒子を酸化除去するパティキュレートフィルタであって、流通する排気ガスの空燃比がリーンの時に NO_x を吸蔵し、流通する排気ガスの空燃比が小さくなると吸蔵した NO_x を放出し且つ還元剤が存在していれば放出した NO_x を還元浄化する作用を有する NO_x 吸蔵剤が担持されたパティキュレートフィルタと、上記作用を有する NO_x 吸蔵剤であって、排気ガス通路において上記パティキュレートフィルタの上流側に配置される上流側 NO_x 吸蔵剤と、を具備する排気ガス浄化装置において、上記上流側 NO_x 吸蔵剤から放出させた NO_x を上記パティキュレートフィルタへ流入させることで、上記パティキュレートフィルタに流入する NO_x 量を制御する流入 NO_x 量制御手段を具備していることを特徴とする排気ガス浄化装置を提供する。

【0010】

NO_x 吸蔵剤が担持されたパティキュレートフィルタとその上流側に配置される上流側 NO_x

NO_x吸蔵剤を具備した排気ガス浄化装置においては、上流側NO_x吸蔵剤において殆どのNO_xが吸蔵もしくは還元浄化されてしまう場合がある。NO_x吸蔵剤担持パティキュレートフィルタにNO_xが流入すると捕集された排気微粒子の酸化除去が促進されるが、上述のような場合には、このような促進作用が得られず、パティキュレートフィルタに捕集された排気微粒子の酸化除去が抑制されてしまう。本発明によれば、流入NO_x量制御手段によりパティキュレートフィルタに流入するNO_x量が制御されるのでパティキュレートフィルタにおいて捕集した微粒子の酸化除去を促進することができ、微粒子の酸化除去を良好に行うことができる。

【0011】

2番目の発明は1番目の発明において、上記流入NO_x量制御手段が、上記上流側NO_x吸蔵剤に流入する排気ガスの空燃比と所望の空燃比に維持する時間との少なくとも一方を調整することにより上記パティキュレートフィルタに流入するNO_x量を制御する。

10

上記上流側NO_x吸蔵剤に流入する排気ガスの空燃比を例えば理論空燃比または理論空燃比に近いリッチに制御することによって、上記上流側NO_x吸蔵剤からNO_xを放出せしめると共に放出されたNO_xの少なくとも一部は還元されないようにして、上記パティキュレートフィルタにNO_xが流入するようにすることができる。したがって、本発明によれば、パティキュレートフィルタに流入するNO_x量を比較的簡単な方法で制御することができる。

【0012】

3番目の発明は、1番目または2番目の発明において、上記流入NO_x量制御手段が、上記上流側NO_x吸蔵剤から放出させるNO_x量と上記上流側NO_x吸蔵剤において還元浄化されるNO_x量とを調整することにより上記パティキュレートフィルタに流入するNO_x量を制御する。

20

本発明のようにしてもパティキュレートフィルタに流入するNO_x量を制御することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は本発明をディーゼルエンジンに適用した場合を示している。なお、本発明はガソリンエンジン、例えば筒内噴射型の火花点火式内燃機関等その他のタイプの内燃機関にも適用することができる。

30

図1において、2は機関（エンジン）本体、4は吸気通路、6は排気ガス通路をそれぞれ示す。排気ガス通路6には排気ガス浄化装置10が設けられるが、この部分に設置される排気ガス浄化装置10については後に別図を用いて詳細に説明する。

【0014】

電子制御ユニット（ECU）8は、CPU（中央演算装置）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、ROM（リードオンリメモリ）、入出力ポートを双方向バスで接続した公知の形式のデジタルコンピュータからなり、機関本体2と信号をやり取りして燃料噴射量制御等の機関の基本制御を行う他、以下で述べるように本発明の実施形態においては、排気ガス浄化装置10の構成要素とも信号のやり取りを行い、排気ガス浄化装置10についての制御も行う。

40

【0015】

図2は、図1に示されている排気ガス浄化装置10の部分に設置されて排気ガス通路6の一部を構成する、排気ガス浄化装置10の構成を模式的に示した説明図であり、排気ガスは矢印で示されたように図の左側から右側に向かって流れる。

図2に示されたように、排気ガス浄化装置10は排気ガス通路6に接続される排気ガス通路16に、上流側からNO_x吸蔵剤15（上流側NO_x吸蔵剤15）とNO_x吸蔵剤担持フィルタ13とを配置した構成となっている。このNO_x吸蔵剤担持フィルタ13は、パティキュレートフィルタ14にNO_x吸蔵剤12を担持させたものであり、その詳細については後述する。

50

【0016】

また、上流側NO_x吸蔵剤15の更に上流側には、後述するNO_x吸蔵剤の再生制御の際等に使用する還元剤を排気ガス通路16内に添加するための還元剤添加部が設けられている。還元剤添加部は、還元剤噴射ノズル32と還元剤供給ポンプ（図示無し）とを備えている。還元剤供給ポンプから供給された還元剤は、還元剤噴射ノズル32によって排気ガス通路16内に添加される。

【0017】

還元剤添加部は、ECU8によって制御される。具体的には、ECU8は、還元剤添加部の還元剤噴射ノズル32に接続されており、還元剤噴射ノズル32を制御することにより、還元剤噴射ノズル32の還元剤添加動作を制御する。

なお、上流側NO_x吸蔵剤15は、公知の構成によって排気ガス通路16内に配置されてよく、例えば本実施形態では、全体が円筒形で排気ガスの流れ方向に多数の貫通経路が設けられたハニカム状の担体に担持された形で排気ガス通路16内に配置されている。

【0018】

これに対し、NO_x吸蔵剤担持フィルタ13は、NO_x吸蔵剤12が以下で説明するようにフィルタ構造体を有しているパティキュレートフィルタ14に担持されたものであり、上述したようなハニカム状の担体にNO_x吸蔵剤15を担持したものに比べてより高いフィルタ効果を有している。

【0019】

図3にNO_x吸蔵剤担持フィルタ13の拡大断面図を示す。図3を参照すると、パティキュレートフィルタ14は多孔質セラミックから成り、排気ガスは矢印で示されるように図中左から右に向かって流れる。パティキュレートフィルタ14内には、上流側に栓36が施された第1通路38と下流側に栓42が施された第2通路44とが交互に配置されハニカム状をなしている。排気ガスが図中左から右に向かって流れると、排気ガスは第2通路44から多孔質セラミックの隔壁を通過して第1通路38に流入し、下流側に流れる。この時、排気ガス中の排気微粒子（パティキュレート）は多孔質セラミックによって捕集されて排気ガス中から除去され、排気微粒子の大気への放出が抑制される。

【0020】

また、第1通路38及び第2通路44の隔壁の表面及び内部の細孔内にはNO_x吸蔵剤12が担持されている。

次に本実施形態で用いられるNO_x吸蔵剤12、15について説明する。

NO_x吸蔵剤12、15は、例えばカリウムK、ナトリウムNa、リチウムLi、セシウムCsのようなアルカリ金属、バリウムBa、カルシウムCaのようなアルカリ土類、ランタンLa、イットリウムYのような希土類から選ばれた少なくとも一つと、白金Ptのような貴金属とから成る。NO_x吸蔵剤12、15は流通する排気ガス（以下「吸蔵剤流通排気ガス」という）の空燃比がリーンの時にはNO_xを吸蔵し、吸蔵剤流通排気ガスの空燃比が小さくなると吸蔵したNO_xを放出し且つ還元剤が存在していれば放出したNO_xを還元浄化する作用（NO_xの吸蔵放出及び還元浄化作用）を有する。

【0021】

図1に示した構成ではディーゼルエンジンが使用されているため、通常時の排気ガス空燃比はリーンでありNO_x吸蔵剤12、15は排気ガス中のNO_xの吸蔵を行うことになる。また、還元剤添加部からNO_x吸蔵剤15の上流側の排気ガス通路16に還元剤が添加され、NO_x吸蔵剤12、15が昇温されると共に吸蔵剤流通排気ガスの空燃比が小さくなり、且つ還元剤が存在する状態になると、NO_x吸蔵剤12、15は吸蔵したNO_xを放出すると共に放出したNO_xを還元浄化する。

【0022】

そして、このNO_xの吸蔵及び放出の際には、その過程において活性酸素が生成され、この活性酸素によって、上流側NO_x吸蔵剤15に付着したSOF分やNO_x吸蔵剤担持フィルタ13に捕集された煤等の排気微粒子の酸化が促進される。

このNO_xの吸蔵放出及び還元浄化作用並びに生成された活性酸素による酸化促進作用の

10

20

30

40

50

詳細なメカニズムについては明らかでない部分もあるが、これらの作用は図4に示すようなメカニズムで行われているものと考えられる。次にこのメカニズムについて白金Pt及びバリウムBaを担持させた場合を例にとりて説明するが他の貴金属、アルカリ金属、アルカリ土類、希土類を用いても同様なメカニズムとなる。

【0023】

すなわち、吸蔵剤流通排気ガスの空燃比がかなりリーンになると吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が大幅に増大し、図4(A)に示されるようにこれら酸素 O_2 と排気ガス中のNOが白金Ptの表面上で反応して NO_2 となると共に活性な酸素 O^* が生成される。次いでこの NO_2 の一部は白金Pt上で更に酸化されつつ吸蔵剤12、15内に吸蔵されて酸化バリウム BaO と結合しながら、図4(A)に示されるように硝酸イオン NO_3^- の形で NO_x 吸蔵剤12、15内に拡散する。このようにして NO_x が NO_x 吸蔵剤12、15内に吸蔵される。一方、 NO_x 吸蔵剤12、15（または NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13）上に存在するSOF分や煤等の排気微粒子は、上述のように生成された活性な酸素 O^* 及び排気ガス中の酸素 O_2 によって酸化されて除去される。

10

【0024】

吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が高い限り白金Ptの表面で NO_2 が生成され、 NO_x 吸蔵剤12、15の NO_x 吸蔵容量が飽和しない限り NO_2 が NO_x 吸蔵剤12、15内に吸蔵されて硝酸イオン NO_3^- が生成される。これに対して吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が低下すると、 NO_x 吸蔵剤12、15内の硝酸イオン NO_3^- が分解され、 NO_x 吸蔵剤12、15からNOが放出されると共に活性な酸素 O^* が生成される。すなわち、吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が低下すると吸蔵剤12、15から NO_x が放出されることになる。吸蔵剤流通排気ガスのリーンの度合いが低くなれば吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が低下し、したがって吸蔵剤流通排気ガスのリーンの度合いを低くすれば NO_x 吸蔵剤12、15から NO_x が放出されることになる（図10参照。図中、Sは理論空燃比を示す。）。

20

【0025】

一方、この時吸蔵剤流通排気ガスの空燃比を小さくすると、排気ガス中にはHC、COが存在することになる。また、吸蔵剤流通排気ガスの空燃比を小さくすると吸蔵剤流通排気ガス中の酸素濃度が極度に低下するために NO_x 吸蔵剤12、15からNOが放出される。そしてこのNOは図4(B)に示されるように未燃HC、COと反応して還元浄化せしめられることとなる。このようにして白金Ptの表面上にNOが存在しなくなると NO_x 吸蔵剤12、15から次から次へとNOが放出される。したがって吸蔵剤流通排気ガスの空燃比を小さくし、且つ還元剤が存在する状態にすると短時間のうちに NO_x 吸蔵剤12、15から NO_x が放出されて還元浄化されることになる。また、 NO_x の放出の際に生成された活性酸素 O^* は、 NO_x 吸蔵剤12、15（または NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13）上に存在するSOF分や煤等の排気微粒子の酸化除去を促進する。

30

【0026】

なお、ここでいう排気ガスの空燃比とは上流側 NO_x 吸蔵剤15より上流側の部分の排気ガス通路6、16と機関燃焼室または吸気通路に供給された空気と燃料との比率をいうものとする。したがって排気ガス通路6、16に空気や還元剤が供給されていない時には排気ガスの空燃比は機関の運転空燃比（機関燃焼室内の燃焼空燃比）に等しくなる。また、本発明に使用する還元剤としては、排気ガス中で炭化水素や一酸化炭素等の還元成分を発生するものであれば良く、水素、一酸化炭素等の気体、プロパン、プロピレン、ブタン等の液体または気体の炭化水素、ガソリン、軽油、灯油等の液体燃料等が使用できるが、本実施形態においては、貯蔵、補給等の際の煩雑さを避けるためディーゼルエンジン2の燃料である軽油を還元剤として使用している。

40

【0027】

図2に示したように、本排気ガス浄化装置10は、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13の上流側に別の NO_x 吸蔵剤15を配置した構成を有している。このため、排気ガス浄化装置10全体として十分な NO_x 吸蔵能力が確保可能であると共に、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ

50

13のSOF被毒が防止され得る。

このような構成を有する排気ガス浄化装置においては、通常、以下のようにして排気ガスの浄化がなされる。

【0028】

すなわち、図1に示した構成のようにディーゼルエンジンが使用されている場合には、通常時の排気ガス空燃比はリーンである。したがって、この時には上流側NO_x吸蔵剤15及びNO_x吸蔵剤担持フィルタ13において上述したようなメカニズムにより排気ガス中のNO_xが吸蔵されると共に排気微粒子の酸化除去が行なわれる。なお、排気微粒子については、SOF分が主に上流側NO_x吸蔵剤15に付着する一方、煤等が主にNO_x吸蔵剤担持フィルタ13に捕集され、夫々において酸化除去される。

10

【0029】

そして、上流側NO_x吸蔵剤15及びパティキュレートフィルタ14に担持されたNO_x吸蔵剤12のNO_x吸蔵容量が飽和状態に近づいた時または飽和状態になった時には、還元剤添加ノズル32から適切に還元剤を添加して吸蔵剤流通排気ガスの空燃比を小さくし、上述したメカニズムによってNO_x吸蔵剤12、15からNO_xを放出し且つ還元浄化するようにして、NO_x吸蔵剤12、15の再生が図られる（NO_x吸蔵剤の再生制御）。そしてこの時にも、上流側NO_x吸蔵剤15及びNO_x吸蔵剤担持フィルタ13において付着または捕集された排気微粒子の酸化除去が行われる。

【0030】

NO_x吸蔵剤担持フィルタ13の上流に別のNO_x吸蔵剤15が配置されている本排気ガス浄化装置10のような構成の排気ガス浄化装置においては、通常、このようにして排気ガスの浄化がなされるが、例えば、機関から排出されるNO_x量に対して上流側NO_x吸蔵剤15のNO_x吸蔵容量が、頻繁に再生制御を行う等して常に十分である状態に維持された場合には、以下のような問題が生じることとなる。

20

【0031】

すなわち、上流側NO_x吸蔵剤15のNO_x吸蔵容量が機関から排出されるNO_x量に対して十分である場合、排気ガスの空燃比がリーンである通常時においては、機関から排出されるNO_xは上流側NO_x吸蔵剤15で殆どが吸蔵されてしまい、下流側に位置するNO_x吸蔵剤担持フィルタ13へは殆ど流入しない。また、還元剤添加ノズル32から還元剤を添加して排気ガスの空燃比を小さくし、NO_x吸蔵剤15の再生制御を実施する場合においても、NO_x吸蔵剤15から放出されたNO_xは還元されてN₂となるため、NO_xはNO_x吸蔵剤担持フィルタ13へは殆ど流入しない。

30

【0032】

このため、NO_x吸蔵剤担持フィルタ13においては、NO_xの吸蔵及び放出が殆ど起こらず、結果として活性酸素O^{*}の生成がされにくいこととなる。NO_xの吸蔵及び放出の際に生成される活性酸素O^{*}は、上述したようにNO_x吸蔵剤担持フィルタ13に捕集された煤等の排気微粒子の酸化除去を促進する効果を有するため、NO_x吸蔵剤担持フィルタ13にNO_xが流入しないと、捕集された排気微粒子の酸化除去が良好に進まず、NO_x吸蔵剤担持フィルタ13に排気微粒子が蓄積されて排気系の圧力損失が上昇し、機関の性能に悪影響を及ぼす結果となる。

40

【0033】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、捕集した煤等の排気微粒子の酸化除去を良好に行うために、下流側に配置されたNO_x吸蔵剤担持フィルタ13に必要なNO_xを流入させる（供給する）ようにしたものである。

次に、その具体的な方法に関し、排気ガス浄化装置10を用いた場合について説明する。まず初めの方法は、上流側NO_x吸蔵剤15のNO_x吸蔵能力が飽和状態になったままとなる期間を意図的に作り出し、上流側NO_x吸蔵剤15で吸蔵されなかったNO_xを下流側にあるNO_x吸蔵剤担持フィルタ13に供給するというものである。

【0034】

図5はこの方法によるNO_x供給制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。なお

50

、本制御ルーチンはECU8により一定時間毎の割込みによって実施される。

本制御ルーチンがスタートすると、まずステップ101においてNOx供給制御実施条件が成立したか否かが判定される。NOx供給制御実施条件は様々な基準により設定可能であるが、例えばNOx吸蔵剤担持フィルタ13の詰りの度合を基準にして設定することができる。すなわち、NOx吸蔵剤担持フィルタ13にNOxが供給されず、捕集した排気微粒子の酸化除去が良好に行われていない時には、NOx吸蔵剤担持フィルタ13が次第に詰り始めるので、この詰り度合によってNOx供給制御が必要な時を判断することができる。より具体的には、この詰り度合は、例えば上流側NOx吸蔵剤15とNOx吸蔵剤担持フィルタ13との間の圧力を測定することによって推定することができ、測定された圧力が予め実験等によって定められた基準圧力以上となっている時にNOx供給制御実施条件が成立したものとする。

10

【0035】

ステップ101においてNOx供給制御実施条件が成立していないと判定された場合には本制御ルーチンは終了し、NOx供給制御実施条件が成立していると判定された場合にはステップ103に進む。

ステップ103においては、上述したNOx吸蔵剤の再生制御の間隔または再生制御において排気ガスの空燃比がリッチに維持される継続時間について、NOx供給制御が行われていない通常制御時とは異なる値が決定される。すなわち、通常制御時においては、上述したようにNOx吸蔵剤のNOx吸蔵容量が飽和状態に近づいた時または飽和状態になった時に再生制御が実施されて常にNOxを吸蔵可能な状態に維持するようにするが、本NOx供給制御においては、NOx吸蔵剤担持フィルタ13にNOxを供給するために上流側NOx吸蔵剤15が飽和状態となったままとなる期間を作り出す必要がある。そこで、ステップ103において、通常制御時よりも長い再生制御の間隔または通常制御時よりも短い排気ガス空燃比がリッチに維持される継続時間が決定される。このステップ103で決定される間隔または継続時間は、ステップ101において用いられるNOx供給制御実施条件の基準に対応して（すなわちその基準に応じて決まる必要NOx供給量に対応して）予め設定しておいてもよい。

20

【0036】

ステップ103において上記間隔または継続時間が決定されると、ステップ105に進み、ステップ103で決定された上記間隔または継続時間にしたがって再生制御が実施される。

30

図6は、NOx吸蔵剤の再生制御の間隔Iを通常制御時よりも長くした場合及び再生制御において排気ガスの空燃比がリッチに維持される継続時間T（以下、「リッチ継続時間」という）を通常制御時よりも短くした場合の排気ガス浄化装置におけるNOx濃度について通常制御時と比較して示した説明図である。図中、NOx濃度 C_0 は上流側NOx吸蔵剤15の上流におけるNOx濃度、すなわち機関から排出された排気ガス中のNOx濃度を示し、NOx濃度 C_1 は、上流側NOx吸蔵剤15の下流におけるNOx濃度、すなわちNOx吸蔵剤担持フィルタ13に流入する排気ガスのNOx濃度を示す。また、点線で示されたNOx濃度 C_2 は、NOx吸蔵剤担持フィルタ13の下流におけるNOx濃度、すなわち外部へ放出される排気ガスのNOx濃度を示している。このNOx濃度 C_2 は、以下で説明する図6(a)、図6(b)、図6(c)の何れの場合においても相当に低く維持されている。

40

【0037】

図6(a)は基準となる通常制御の場合を示しており、この場合、再生制御は間隔 I_a で実施され、リッチ継続時間は T_a である。この間隔 I_a 及びリッチ継続時間 T_a は、NOx吸蔵剤15が飽和状態になったままとなる期間が生じないように制御あるいは予め決定される。したがって、この通常制御の場合においては、NOx吸蔵剤15は飽和状態になったままとなることが無いのでNOx濃度 C_1 は比較的低く維持され、NOx吸蔵剤担持フィルタ13に十分なNOxが供給されない。

【0038】

50

一方、図 6 (b) は、基準となる通常制御 (図 6 (a)) の場合と比べて、リッチ継続時間を同じに保ったまま、再生制御を実施する間隔を長くした場合を示している。すなわち、この場合のリッチ継続時間 T_b 、実施間隔 I_b と通常制御 (図 6 (a)) の場合のリッチ継続時間 T_a 、実施間隔 I_a とを比較すると、 $T_a = T_b$ であり、 $I_a < I_b$ である。

【0039】

このように再生制御の実施間隔を長くすると、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態になった後しばらくしてから再生制御が実施されることになる。そしてこの NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態になったままの期間については、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 では NO_x の吸蔵が行われないので NO_x が下流にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。つまり、 NO_x 濃度 C_1 が図 6 (b) に示されたように変化して必要量の NO_x が NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。

10

【0040】

なお、上述したように、この場合においても外部へ放出される排気ガスの NO_x 濃度 C_2 は図 6 (a) に示した通常制御の場合と同様に相当低く維持される。上流側 NO_x 吸蔵剤 15 を通過した NO_x は下流にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に吸蔵され、還元浄化されるからである。

また、図 6 (c) は、基準となる通常制御 (図 6 (a)) の場合と比べて、再生制御を実施する間隔を同じに保ったまま、リッチ継続時間を短くした場合を示している。すなわち、この場合の実施間隔 I_c 、リッチ継続時間 T_c と通常制御 (図 6 (a)) の場合の実施間隔 I_a 、リッチ継続時間 T_a とを比較すると、 $I_a = I_c$ であり、 $T_a > T_c$ である。

20

【0041】

このようにリッチ継続時間を短くすると、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 内に吸蔵されていた NO_x の放出が完全になされず、すなわち上流側 NO_x 吸蔵剤 15 の再生が完全になされず、リッチ継続時間が長い場合に比べて早期に NO_x により再飽和される。したがって、通常制御の場合と同じ実施間隔で再生制御が実施されても、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態になった後しばらくしてから再生制御が実施されることになる。そしてこの上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態になったままの期間については、上述した図 6 (b) に示した場合と同様に NO_x が下流にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。つまり、 NO_x 濃度 C_1 が図 6 (c) に示されたように変化して必要量の NO_x が NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。なお、この場合においても外部へ放出される排気ガスの NO_x 濃度 C_2 は図 6 (a) に示した通常制御の場合と同様に相当低く維持される。

30

【0042】

以上、説明したように、この方法では、再生制御の実施間隔またはリッチ継続時間を制御することによって上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態になったままとなる期間を作り出し、その間は NO_x が上流側 NO_x 吸蔵剤 15 を通過するようにして下流側にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に NO_x を供給するようにする。これにより NO_x 吸蔵担持フィルタ 13 において NO_x の吸蔵が起こって活性酸素が生成され、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に捕集された煤等の排気微粒子の酸化除去が促進される。また、上述したように吸蔵された NO_x が放出される時にも活性酸素が生成されるため、この際にも排気微粒子の酸化除去が促進される。

40

【0043】

また、以上の説明から明らかなように NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 へ供給される NO_x 量は、再生制御の実施間隔またはリッチ継続時間を制御することによって調整することができる。したがって、例えば NO_x 濃度 C_1 及び排気ガス流量等をモニターしておき、必要な量の NO_x が NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給されるように再生制御の実施間隔またはリッチ継続時間を制御するようにしてもよい。

【0044】

なお、図 5 を参照して行った説明においては、 NO_x 供給制御実施条件が成立した場合に再生制御の実施間隔を長くする、またはリッチ継続時間を短くする制御を行うようにして上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態となったままとなる期間を作り出し NO_x 吸蔵剤担持

50

フィルタ 13 に NO_x を供給するようにしたが、再生制御の実施間隔またはリッチ継続時間を、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態となったままとなる期間が生じるように始めから設定してもよい。つまり、この場合には再生制御は常に図 6 (b) または図 6 (c) で示されるような実施間隔 I_b またはリッチ継続時間 T_c で行われ、再生制御が行われる前には必ず上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態となったままとなる期間が生ずる。こうすることで、より簡単な制御により NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 への NO_x の供給が確保される。

【0045】

また、以上の説明においては上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態となったままとなる期間を作り出すために、再生制御の実施間隔とリッチ継続時間の何れか一方を調整する場合について示したが、当然のことながら、これら両方を同時に調整するようにしてもよい。また、この方法では上流側 NO_x 吸蔵剤 15 が飽和状態となる必要があるが、容易に飽和状態となるように上流側 NO_x 吸蔵剤 15 の NO_x 吸蔵容量を下流側の NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 の NO_x 吸蔵容量よりも小さくすることが好ましい。このことは、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 と NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 とで、吸蔵剤量や吸蔵剤種、あるいは吸蔵剤の担体上での分散率等を変えることにより可能である。

【0046】

次に、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に NO_x を供給するようにする別の方法について説明する。この方法は、再生制御を実施する際の排気ガス空燃比を制御して上流側 NO_x 吸蔵剤 15 から放出された NO_x を還元せずに下流側にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給しようとするものである。

上述したように、流通する排気ガスの空燃比が小さくなると吸蔵した NO_x が NO_x 吸蔵剤から放出される。そしてこの時還元剤が存在していれば放出された NO_x は還元されて N_2 となる。したがって、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 において、空燃比を NO_x が放出される空燃比とし且つ還元剤が不足する状態を作り出せば還元されなかった NO_x が下流側の NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。

【0047】

図 6 はこの方法による NO_x 供給制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。なお、本制御ルーチンは ECU 8 により一定時間毎の割込みによって実施される。

本制御ルーチンがスタートすると、まずステップ 201 において NO_x 供給制御実施条件が成立したか否かが判定される。ここでの制御は上述した図 5 の制御ルーチンのステップ 101 における制御と同様であるので詳細な説明は省略する。

ステップ 201 において NO_x 供給制御実施条件が成立していないと判定された場合には本制御ルーチンは終了し、 NO_x 供給制御実施条件が成立していると判定された場合にはステップ 203 に進む。

【0048】

ステップ 203 においては、 NO_x 吸蔵剤の再生制御時における排気ガスの空燃比について、 NO_x 供給制御が行われていない通常制御時とは異なる値が決定される。すなわち、通常制御時においては、 NO_x 吸蔵剤から NO_x を放出させると共に放出したほぼ全ての NO_x を還元剤で還元浄化するため、排気ガスの空燃比は、余剰還元剤が十分に存在するように相当にリッチな空燃比とする必要がある。しかしながら、本 NO_x 供給制御においては、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に NO_x を供給するために上流側 NO_x 吸蔵剤 15 において放出された NO_x を還元しないようにすべく、排気ガスの空燃比は NO_x が放出され且つ還元剤が不足する空燃比とする必要がある。したがって、ここで決定される空燃比は、放出された NO_x のほぼ全てを還元浄化しようとする通常制御の場合の再生制御時の空燃比に比べてリッチの度合の低いものとなる。

【0049】

例えば、この空燃比を理論空燃比とした場合には、再生制御時において余剰還元剤が存在せず、上流側 NO_x 吸蔵剤 15 で放出された NO_x の殆どが下流側にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ 13 に供給される。そして空燃比のリッチの度合が高くなるとそれだけ余剰還

還元剤の量が増えるのでその分だけ放出された NO_x が還元され、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給される NO_x 量が減少する。すなわち、排気ガスの空燃比を制御することにより NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給される NO_x 量を調整することができる。

【0050】

したがって、ここで決定される空燃比を、ステップ201において用いられる NO_x 供給制御実施条件の基準に対応して（すなわちその基準に応じて決まる必要 NO_x 供給量に対応して）予め設定しておいてもよい。

ステップ203において上記空燃比が決定されると、ステップ205に進み、排気ガスの空燃比がステップ203で決定された空燃比となるように還元剤噴射ノズル32から還元剤が噴射されて再生制御が実施される。

10

【0051】

図8は、 NO_x 吸蔵剤の再生制御における排気ガス空燃比をほぼ理論空燃比にした場合及びリッチの度合を通常制御における再生制御時の空燃比に比べて下げた場合についての排気ガス浄化装置における NO_x 濃度について、通常制御における再生制御時と比較して示した説明図である。図中、 NO_x 濃度 C_0 は上流側 NO_x 吸蔵剤15の上流における NO_x 濃度、すなわち機関から排出された排気ガス中の NO_x 濃度を示し、 NO_x 濃度 C_1 は、上流側 NO_x 吸蔵剤15の下流における NO_x 濃度、すなわち NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に流入する排気ガスの NO_x 濃度を示す。また、点線で示された NO_x 濃度 C_2 は、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13の下流における NO_x 濃度、すなわち外部へ放出される排気ガスの NO_x 濃度を示している。この NO_x 濃度 C_2 は、以下で説明する図8(a)、図8(b)、図8(c)の何れの場合においても相当に低く維持されている。また、図中の空燃比の変化を示す部分に示された点線Sは理論空燃比を示している。

20

【0052】

図8(a)は基準となる通常制御時における再生制御の場合を示している。この場合、空燃比は相当にリッチにされ還元剤が十分にあるので上流側 NO_x 吸蔵剤15から放出された NO_x はその殆どが還元浄化される。このため、 NO_x 濃度 C_1 は比較的低く維持され、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に十分な NO_x が供給されない。

【0053】

一方、図8(b)は、再生制御における空燃比をほぼ理論空燃比にした場合を示している。この場合、吸蔵された NO_x の放出速度が高い（図10参照）ので短時間で NO_x 放出させることができる。また、上述したように余剰となる還元剤が殆ど存在しないので上流側 NO_x 吸蔵剤15から放出された NO_x は殆ど還元されることなく下流側の NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給される。

30

【0054】

また、図8(c)は、基準となる図8(a)の場合に比べて、再生制御における空燃比のリッチの度合を低くした場合を示している。この場合、ある程度の余剰還元剤が存在するので上流側 NO_x 吸蔵剤15から放出された NO_x のうちの一部は還元されて N_2 となる。そのため、この場合に下流側にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給される NO_x の量は空燃比を理論空燃比とした図8(b)の場合に比べて少なくなる。

【0055】

以上、説明したように、この方法では、再生制御における空燃比を制御することによって上流側 NO_x 吸蔵剤15から放出される NO_x のうちの還元される量を調整し、還元されなかった NO_x を下流側にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給するようにする。これにより NO_x 吸蔵担持フィルタ13において NO_x の吸蔵が起こって活性酸素が生成され、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に捕集された煤等の排気微粒子の酸化除去が促進される。また、上述したように吸蔵された NO_x が放出される時にも活性酸素が生成されるため、この際にも排気微粒子の酸化除去が促進される。

40

【0056】

また、上述したように、空燃比を制御することにより NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給される NO_x 量を調整することができるので、例えば NO_x 濃度 C_1 及び排気ガス流量

50

等をモニターしておき、一回の再生制御（リッチ化制御）の途中で空燃比を変化させ、必要量の NO_x を下流の NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給するようにしてもよい。

【0057】

図9は、このような制御を行った場合について示した図8と同様の図である。図9（a）は、再生制御の初めは空燃比を理論空燃比として急速に NO_x を放出させ、次いで供給 NO_x 量が必要量に達したと判断した時点で、放出された NO_x のほぼ全てが還元される程度の還元剤が存在する程度のリッチとなるように空燃比を制御した場合を示している。一方、図9（b）は、再生制御の初めの空燃比を還元剤が不足する程度のリッチにし、次いで供給 NO_x 量が必要量に達したと判断した時点で、空燃比を、放出された NO_x のほぼ全てが還元される程度のリッチになるように制御した場合を示している。

10

【0058】

図9（a）に示した場合は、余剰還元剤が殆どないので多量の NO_x を下流へ供給することができるが、 NO_x が急速に放出されて下流へ供給されることになるので、供給量の制御の面では図9（b）に示した場合の方が有利である。

なお、必要量の NO_x が NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に供給されたか否かの判断は、上述したような NO_x 濃度 C_1 及び排気ガス流量をモニターしておく方法の他、下流へ供給される NO_x 量を空燃比及びその空燃比の維持時間等と相関させて予めマップを作成し、これに基づいて行うようにしてもよい。

【0059】

なお、図7を参照して行った説明においては、 NO_x 供給制御実施条件が成立した場合に再生制御における排気ガスの空燃比を制御して下流にある NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に NO_x を供給するようにしたが、再生制御における排気ガスの空燃比を始めから理論空燃比あるいは余剰還元剤が不足する程度のリッチである所定の値に設定しておいてもよい。つまり、この場合には再生制御は常に図8（b）または（c）で示されるように行われ、再生制御の行われる際には必ず NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13に NO_x が供給される。こうすることで、より簡単な制御により NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13への NO_x の供給が確保される。

20

【0060】

なお、図2に示した排気ガス浄化装置10の構成においては、 NO_x 吸蔵剤の再生制御の際に排気ガスの空燃比をリッチ化する手段として還元剤添加ノズル32が用いられたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばポスト噴射による還元剤の添加が行われるようにする等、他の方法によって空燃比を制御するようにしてもよい。

30

【0061】

また、図2に示した排気ガス浄化装置10の構成においては、上流側 NO_x 吸蔵剤15と NO_x 吸蔵剤担持フィルタ13とが別体で設けられているが、これらを同一の触媒コンバータに収容してもよい。

更に、図2に示した構成要素を含む排気ガス浄化装置をマフラーと一体的に構成することも可能である。

【0062】

【発明の効果】

40

以上のように、本発明によれば、排気ガス通路に NO_x 吸蔵剤担持フィルタを配置し、そのフィルタの上流側に更に別の NO_x 吸蔵剤を配置した排気ガス浄化装置において、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタにおける捕集微粒子の酸化除去が良好に行われるようにした排気ガス浄化装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明をディーゼルエンジンに適用した場合を示す図である。

【図2】 図2は、本発明の排気ガス浄化装置を示した説明図である。

【図3】 図3は、 NO_x 吸蔵剤が担持されたパティキュレートフィルタの拡大断面図である。

【図4】 図4は、 NO_x の吸蔵放出及び還元浄化作用並びに生成された活性酸素による酸

50

化促進作用を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタに NO_x を供給するようにする NO_x 供給制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、図 5 に示した NO_x 供給制御に関連した説明図であり、空燃比変化と排気ガス浄化装置前後並びに排気ガス浄化装置内における NO_x 濃度との関係を示した図である。

【図 7】図 7 は、 NO_x 吸蔵剤担持フィルタに NO_x を供給するようにする別の NO_x 供給制御の制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、図 7 に示した NO_x 供給制御に関連した説明図であり、空燃比変化と排気ガス浄化装置前後並びに排気ガス浄化装置内における NO_x 濃度との関係を示した図である。

10

【図 9】図 9 は、図 8 と同様の図であり、図 8 の場合とは異なる空燃比制御を行った場合を示している。

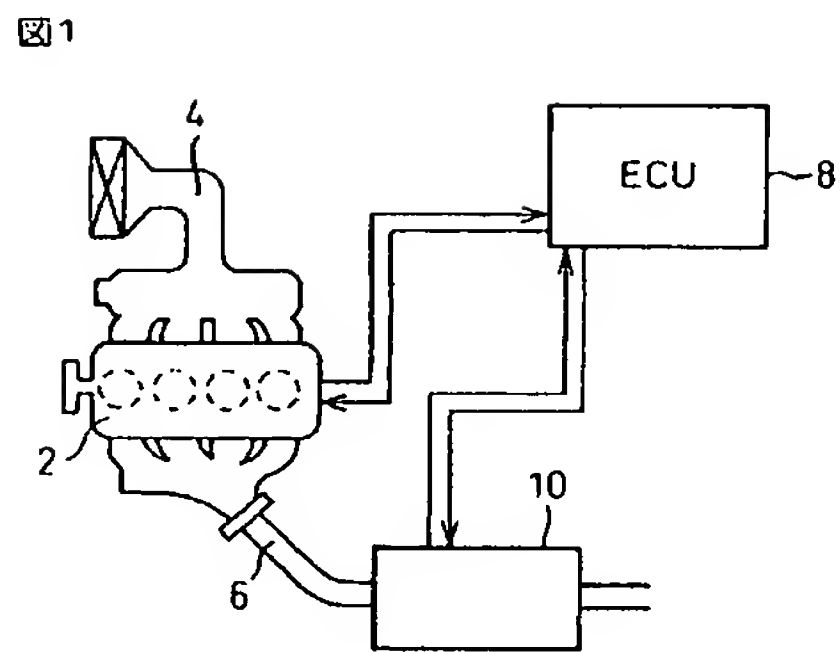
【図 10】図 10 は、空燃比と吸蔵 NO_x の放出速度との関係を示す図である。

【符号の説明】

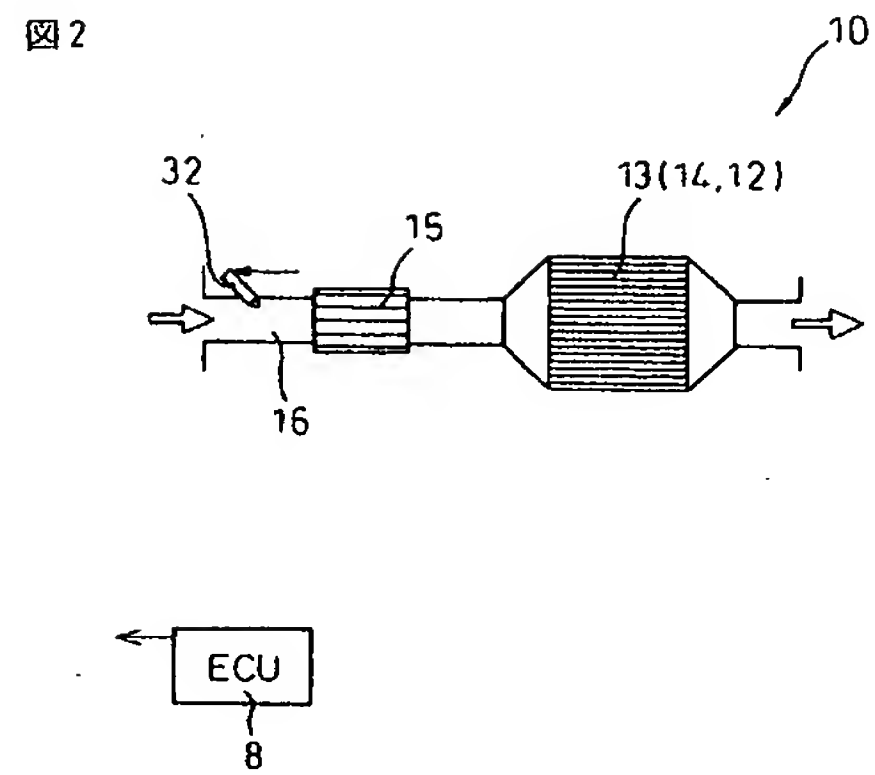
- 2 … 機関（エンジン）本体
- 4 … 吸気通路
- 6 … 排気ガス通路
- 8 … 電子制御ユニット（ECU）
- 10 … 排気ガス浄化装置
- 12 … NO_x 吸蔵剤
- 13 … NO_x 吸蔵剤担持フィルタ
- 14 … パティキュレートフィルタ
- 15 … 上流側 NO_x 吸蔵剤
- 16 … 排気ガス通路
- 32 … 還元剤噴射ノズル

20

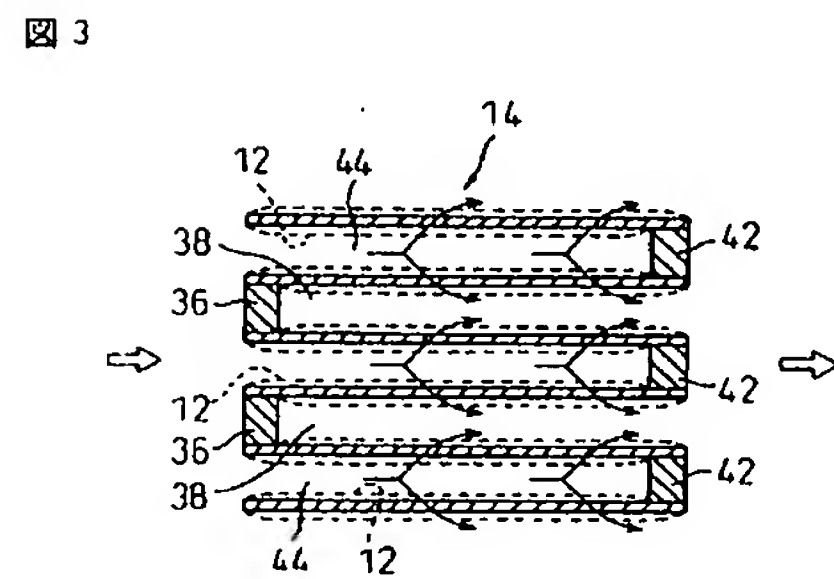
【図 1】



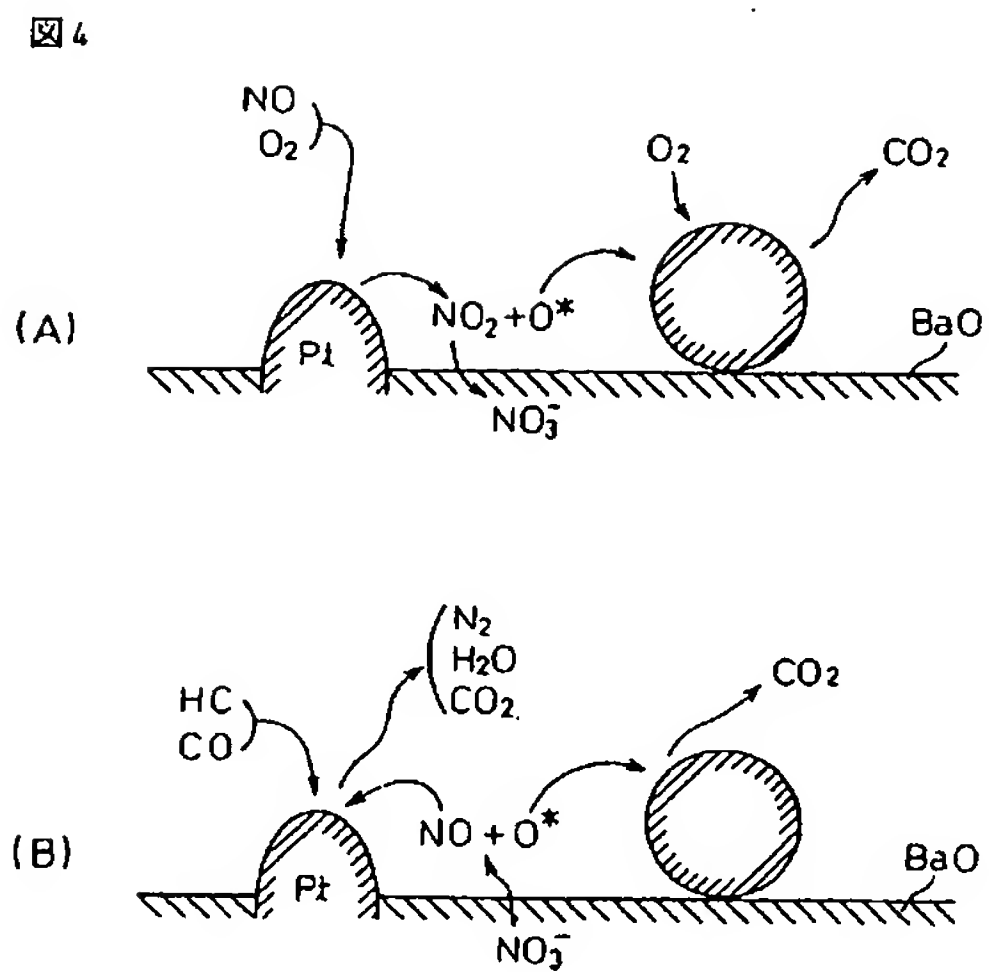
【図 2】



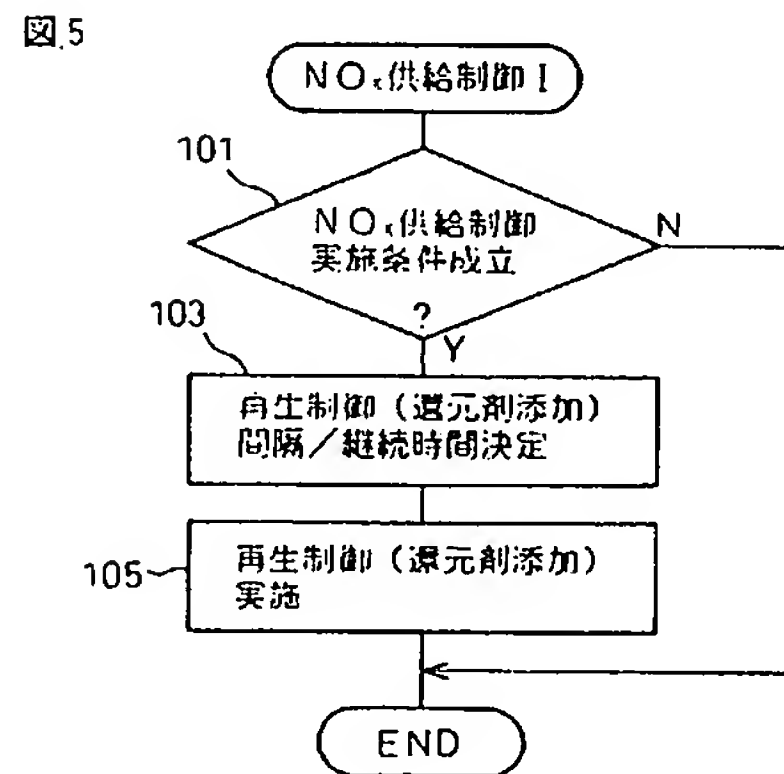
【図 3】



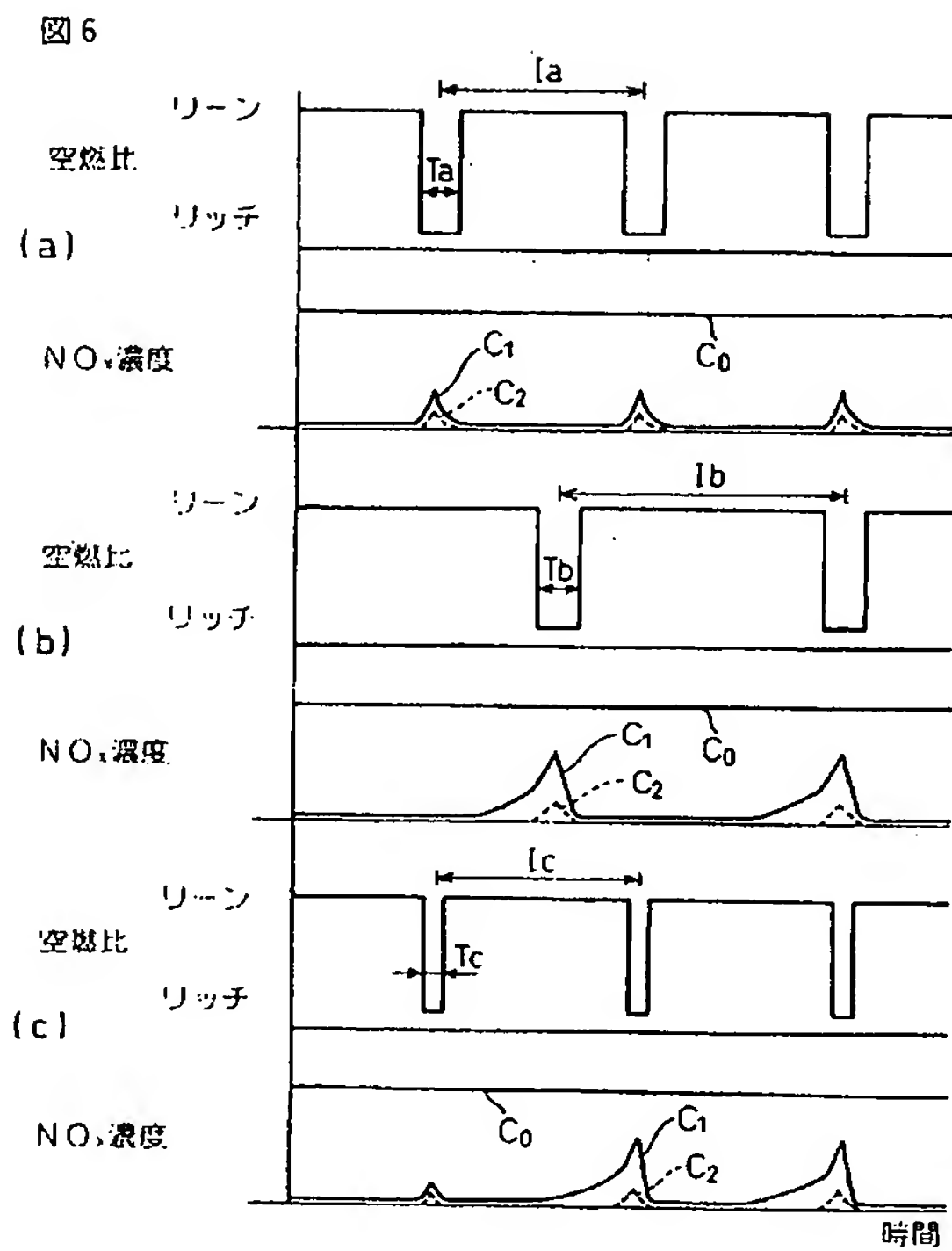
【図 4】



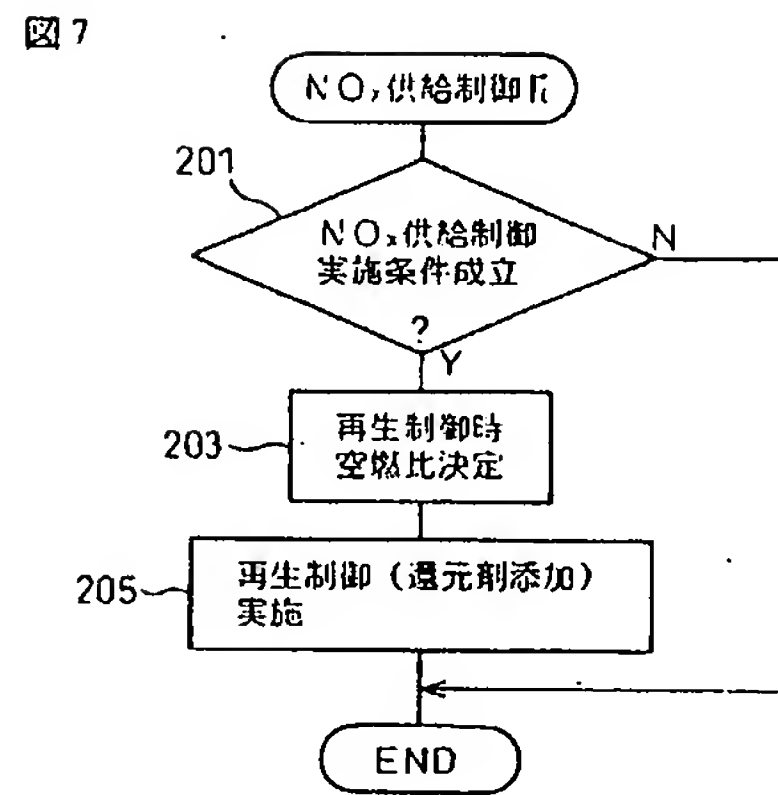
【図 5】



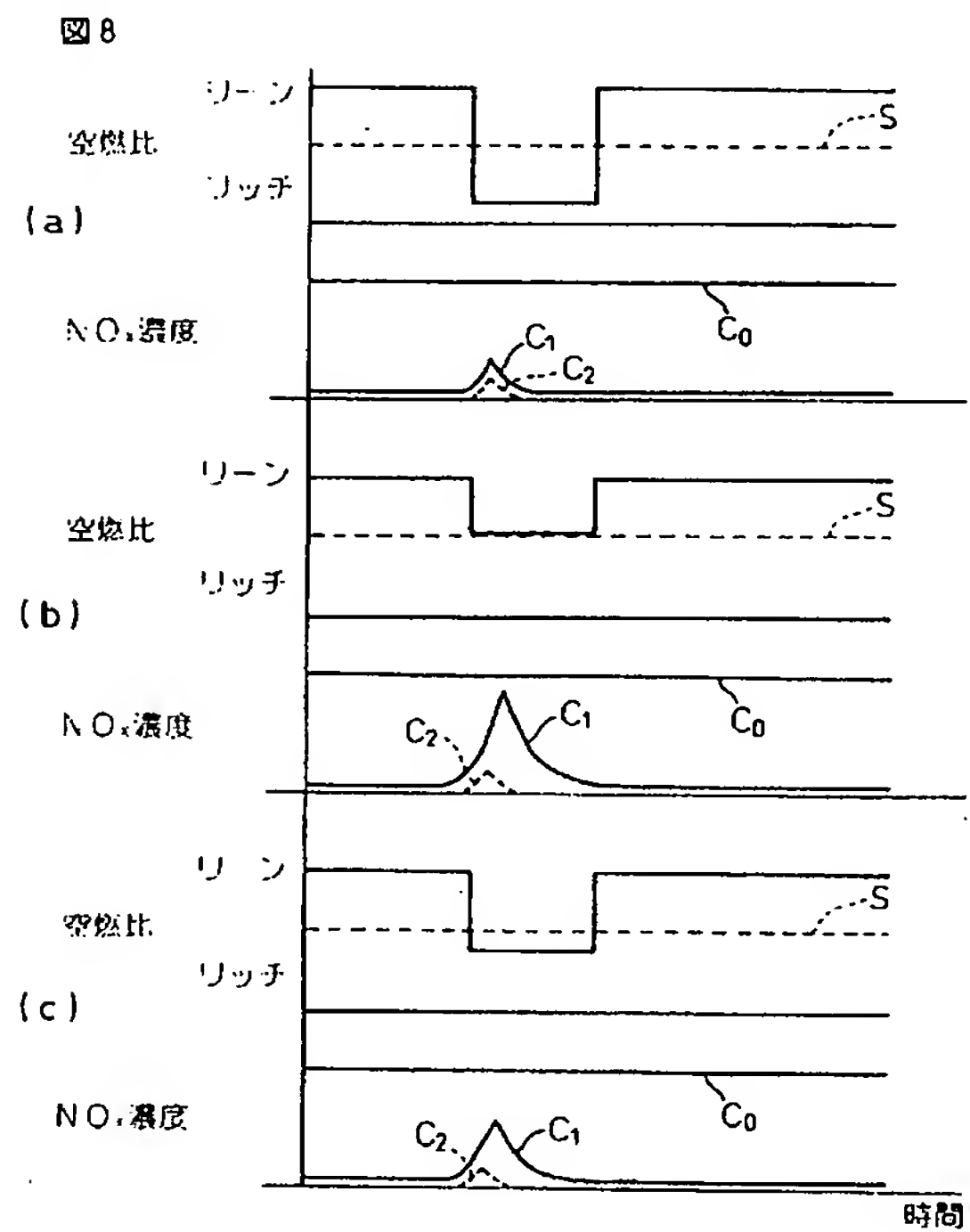
【図 6】



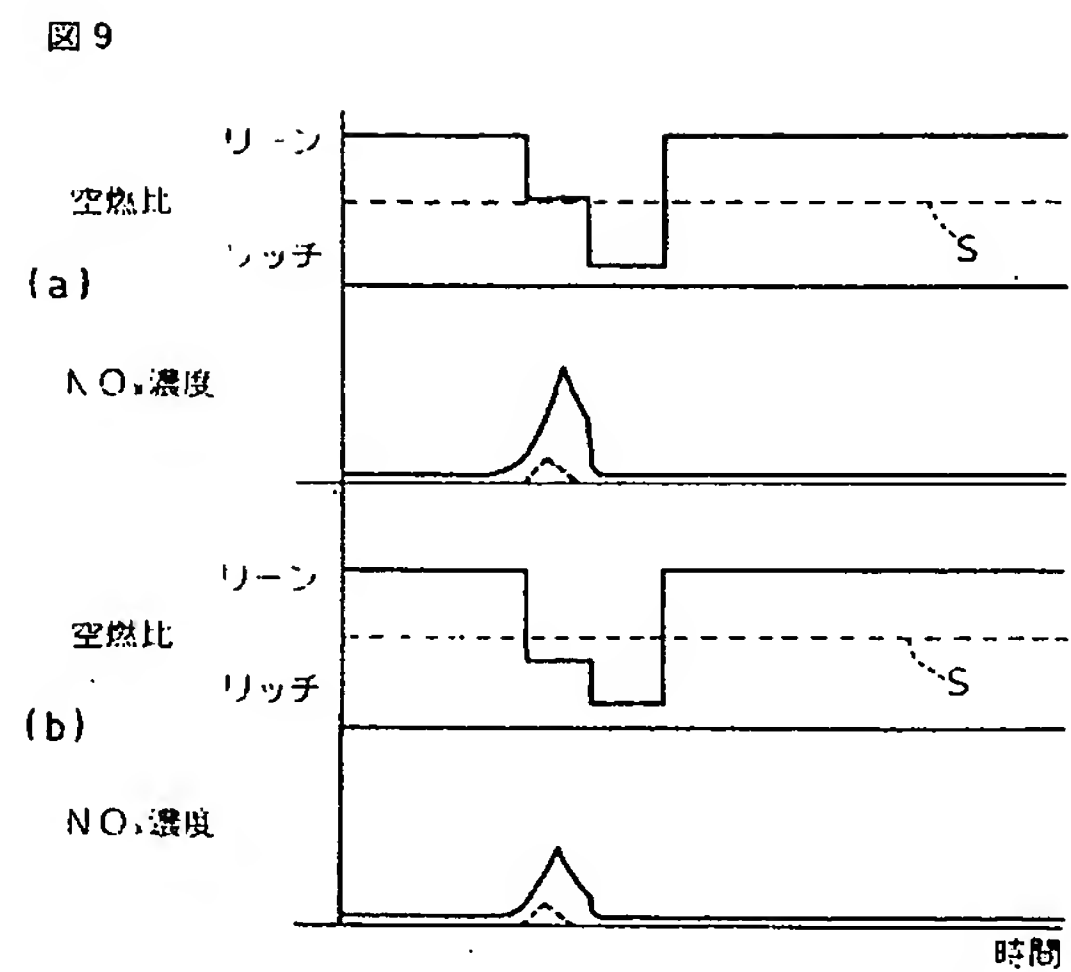
【図 7】



【図 8】

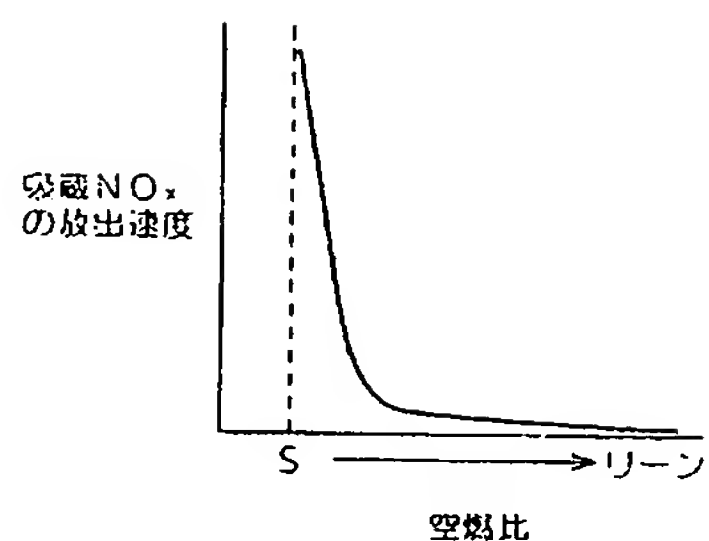


【図 9】



【図 10】

図10



【手続補正書】

【提出日】平成14年7月10日(2002.7.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項3】

上記流入NO_x量制御手段が、上記上流側NO_x吸蔵剤から放出させるNO_x量と上記上流側NO_x吸蔵剤において還元浄化されるNO_x量とを調整することにより上記パティキュレートフィルタに流入するNO_x量を制御する、請求項1または2に記載の排気ガス浄化装置。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

F 0 1 N 3/24

F 0 1 N 3/20 B

F 0 1 N 3/28

F 0 1 N 3/24 R

F 0 2 D 41/04

F 0 1 N 3/28 3 0 1 C

F 0 1 N 3/28 3 0 1 G

F 0 2 D 41/04 3 5 5

B 0 1 D 53/36 1 0 3 B

B 0 1 D 53/36 1 0 3 C

F ターム(参考) 3G091 AA12 AA17 AA18 AA24 AB06 AB13 BA00 BA14 BA33 CA13
 CA16 CA18 CA19 CB02 CB03 CB07 CB08 DA01 DA02 DB10
 EA30 EA33 FB10 FB12 GA06 GA20 GA24 GB01X GB02W GB03W
 GB04W GB05W GB06W GB10X GB17X HA08 HA14 HA15
 3G301 HA01 HA02 HA06 HA15 JA15 JA24 JA25 JB09 LB04 LB11
 MA01 MA18 NE01 NE06 NE13 NE15 PD01B PD01Z
 4D048 AA06 AA14 AA18 AB02 AB05 AB07 AC02 BA15Y BA30Y BB02
 BB14 CC32 CC34 CC41 CC61 DA01 DA08 DA20 EA04
 4D058 JA32 JB06 MA44 MA51 SA08 TA06